

Denne artikel er publiceret i det elektroniske tidsskrift  
**Artikler fra Trafikdage på Aalborg Universitet**  
(Proceedings from the Annual Transport Conference  
at Aalborg University)  
ISSN 1603-9696  
[www.trafikdage.dk/artikelarkiv](http://www.trafikdage.dk/artikelarkiv)



# Eye tracking og opmærksomhed i trafikken - eksemplificeret med lastbilchauffører

Jesper Ejdorf Brøsted, ph.d., cand.psych., [jebs@force.dk](mailto:jebs@force.dk)

Thomas Koester, cand.psych., [tsk@force.dk](mailto:tsk@force.dk)

Human Factors Specialister i Afdelingen for Anvendt Psykologi, FORCE Technology

---

## Abstract

Afdelingen for Anvendt Psykologi har for nyligt afsluttet et projekt, hvis formål var at udvikle digitalt læringsmateriale, fx til brug i undervisningen af lastbilchauffører. Projektet havde særligt fokus på chaufførers visuelle opmærksomhed under kørsel og læringsmaterialet består pt af en række praksisnære filmklip med eye-tracking grafik og pædagogiske invitationer til refleksion over (egen) praksis som chauffør.

Filmene er frit tilgængelige på en dedikeret YouTube kanal:

[ANVENDT PSYKOLOGI – FORCE Technology](#)

Med den seneste teknologiske udvikling, der har gjort udstyret meget let, mobilt og ikke-invasivt for brugeren, er det oplagt at benytte eye-tracking i mange forskellige områder af arbejdet med Human Factors og trafiksikkerhed.

---

## Baggrund

Arbejdet med at udvikle digitalt læringsmateriale rettet mod lastbilchauffører, var delvist finansieret af Styrelsen for Forskning og Innovation. Baggrunden for projektet skal primært findes i rapporten **Strategi for forebyggelse af højresvingsulykker – mellem lastbil og cyklist** udgivet af Rigspolitiet, Trafikstyrelsen og Vejdirektoratet, 2014. Rapporten indeholder nogle klare opfordringer til udarbejdelse af "et fælles undervisningsmateriale" fx i form af:

"en pædagogisk undervisningspakke til brug ved den obligatoriske chaufføruddannelse og som bl.a. giver chauffører værktøjer til at mindske risikoen for højresvingsulykker" (s. 6)

Rapporten anbefaler ligeledes, at det forbliver en strategisk prioritet at forske i chaufførernes mulighed for at overskue den trafikale situation:

"Det anbefales, at der forskes i chaufførernes mulighed for at overskue den trafikale situation via bilruder, spejle og kameraer [...] Det vil også være relevant at afklare, i hvilket omfang chauffører anvender de tilgængelige spejle, og hvorvidt chauffører agerer hensigtsmæssigt ud

fra de samlede observationer. Dette kan afklares via en undersøgelse rettet mod chaufførernes faktiske afsøgningsadfærd i forbindelse med informationssøgning i spejlene.” (s. 10).

Afdelingen for Anvendt Psykologi satte sig for at bidrage hertil eftersom det også kan konstateres, at:

”Der findes i dag ikke forskningsresultater omkring chaufførernes mulighed for at overskue den trafikale situation via bilruder, spejle og kameraer. Det vil være relevant at afklare eksempelvis i hvilket omfang, chauffører anvender de tilgængelige spejle, det mest hensigtsmæssige antal spejle [...] Det anbefales at igangsætte denne forskning for at få klarhed på disse spørgsmål [...]” (s. 28)

Det bør bemærkes, at vi i denne sammenhæng ikke har bedrevet decideret forskning, men mener alligevel, at erfaringerne fra projektet og resultatet med læringsmaterialet har sin relevans i netværket omkring Trafikdage. Hvorvidt det fremkomne materiale kan bidrage til den efterlyste ”undervisningspakke til brug ved den obligatoriske chaufføruddannelse” vil bla. afhænge af feedback fra selve uddannelsesinstitutionerne. Vi har efterspurgt – men i skrivende stund endnu ikke modtaget - erhvervsskolernes reaktion på materialet. Desuden ser vi nogle oplagte videreudviklinger af materialet og har derfor indledt et samarbejde med Rigspolitiet, hjælpsomt assisteret af de strategiske analytikere Tove Hels og Lars Klit Reiff. Mere om det under ”Perspektiver”.

## Metode

Gennem et par år har vi intensiveret brugen af den seneste nye eye-tracking teknologi i arbejdet med Human Factors, herunder trafiksikkerhed. Eye-tracking kan give indsigt i, hvad personer kigger på, hvor længe de kigger, i hvilken rækkefølge deres blik flytter sig fra fokuspunkt til fokuspunkt i det visuelle felt. Nok så vigtigt kan eye-tracking også afsløre, hvad folk ikke ser eller ikke opdager. Selve ideen med at anvende eye-tracking i trafikken er naturligvis ikke ny (se Greibe & Andersson (2017)) og et konkret eksempel kan ses hos Nielsen (2017).

Nærværende projekt med blev udført i samarbejde med to erhvervsskoler, TEC Hvidovre og Selandia Slagelse, hvor en række bus- og lastbilchauffører blev udstyret med eye-tracking briller (Tobii Glasses Pro II), der optog chaufførernes kørsel gennem standard trafiksituationer, fx højresving og rundkørsler. De mange timers kørsel er i varierende omfang blevet analyseret med skræddersyet software, iMotions, hvorved det har været muligt at udvælge en række repræsentative videoklip med indlagt animeret grafik, der viser konkrete chaufførers visuelle orientering mens de kører gennem trafikale standard scenarier.

Faktisk blev en del af chaufførerne også udstyret med GSR målere. Galvanic Skin Response afspejler ændringer i hudens elektriske karakteristika som følge af udsving i hudens svedudskillelse. Udsving som er styret af det autonome nervesystem og som afspejler følelsesmæssige udsving. Formålet var at blive klogere på, hvilke trafikale situationer og manøvrer, der pressede chaufføren emotionelt mest (evt. hvor længe og hvor meget) ved at sammenholde eye-tracking information og videofilm af, hvad chaufføren kiggede på, med vedkommendes følelsesmæssige udsving indikeret via GSR målinger. Desværre måtte vi udelade GSR data fra projektet pga. en del tekniske udfordringer med batteri-kapacitet og GSR data-tolkning.

## Resultat

Det færdige resultat er en offentlig tilgængelig YouTube kanal, som kan besøges via dette link:

[ANVENDT PSYKOLOGI – FORCE Technology](#)

YouTube kanalen består af praksisnære filmklip med eye-tracking grafik og pædagogiske invitationer til refleksion over (egen) praksis som chauffør. Ved at se på, **hvad** andre chauffører kigger på, **hvor længe** de gør det og i **hvilken rækkefølge**, kan lastbilchaufføren (eller en hvilken som helst anden trafikant for den sags skyld) forholde sig meget konkret til, hvad "man bør være opmærksom på" i et givent standardscenarie og eventuelt diskutere det med en instruktør.

Bemærk, at alle chauffører (og instruktører på passagersædet) optræder anonymt og af samme grund er samtaler kun videreformidlet via undertekster.

Alle filmklip er inddelt i kategorier (playlister): Venstresving, Rundkørsel, Kørsel ligeud og Højresving. Som et illustrativt eksempel på, hvorledes eye-tracking videoerne kan bruges, kan nævnes film nr. 6 under playlisten "Højresving".

Titlen (og linket) er [Højresving 06 Bytrafik – chauffør under uddannelse](#)

Filmen viser en chauffør under uddannelse med en instruktør i passagersædet. Chaufføren holder for rødt i et lysreguleret kryds i København, foretager et højresving ved grønt lys, holder øje med øvrige trafikanter og orienterer sig i sine spejle. Eller i hvert fald i ét spejl – men hvad med de øvrige spejle? Instruktøren kan reelt kun fornemme om chaufføren "ser ud til at benytte spejlene" (drejer han hovedet mod højre eller ej) – men filmen viser efter vores mening et par mangler i grundigheden, hvormed chaufføren orienterer sig i spejlene inden svinget foretages. Klik på linket ovenover og bedøm selv.



Screen shot fra videoklip nr. 6 under Højresving. Den gule plet viser chaufførens øjeblikkelige fokuspunkt.

Således kan filmklippene forhåbentlig give stof til diskussion og refleksion. Hvad er en god, sikker orientering i spejlene ved højresving? Tilsvarende kan filmklippene give anledning til at forholde sig til egen praksis. Med hånden på chaufførhjertet: Gør man mon det samme, noget andet, måske ligefrem noget "værre" eller "bedre" end chaufføren i klippet?

Et andet eksempel illustrerer, at ikke kun chauffører kan få noget ud af forholde sig til eye-tracking videoer. Muligvis vil vejmyndigheder også finde dem brugbare.

Titlen (og linket) er [Rundkørsel 03 Spejlbrug + heat map illustration](#)

Filmen viser en chauffør køre igennem en trafikeret rundkørsel og at han overser et byzone-skilt, placeret kort efter hans udkørsel. 7 ud af 8 chauffører, som vi lavede eye-tracking optagelser med på selvsamme strækning, overså byzone-skiltet og 6 af dem kørte for stærkt på den følgende strækning (ca 60 km/t, hvor 50 km/t er det tilladte). Det giver anledning til at overveje om det mon ikke er en skilteplacering som langt de fleste ville overse. Måske fordi man som (lastbil-)chauffør har 'visuelt for travlt' til at opfange skiltet og dets betydning ved udkørsel fra en sådan rundkørsel. Skiltet står antageligvis helt i overensstemmelse med regler og lovgivning, men i praksis kunne det se ud som om skiltets budskab ville være bedre formidlet, hvis det stod nogle meter længere væk fra rundkørslen. Den gennemsnitlige, almindelige lastbilchauffør ser det ikke på den nuværende position.



Screen shot fra videoklip nr. 3 under Rundkørsel. Farverne viser, hvad 8 chauffører kiggede mest på ved kørsel forbi dette sted. Den røde farve betyder, at her kiggede de mest. Ingen så på byskiltet (blå cirkel). 7 ud af 8 chauffører kørte efterfølgende for stærkt på strækningen (byzone). 6 chauffører var ikke hjemmevante i området. Står skiltet rigtigt, når det så let overses?

## Perspektiver

Som YouTube kanalen fremstår i dag, er der ingen decideret facitliste knyttet til videoklippenes indlejrede pædagogiske spørgsmål. Formålet med spørgsmålene er i første omgang at stimulere diskussioner og refleksioner. Men en oplagt videreudvikling af materialet vil være at forsyne alle eye-tracking videoer med fagpersoners vurdering af 'kvaliteten' af den visuelle orienteringsadfærd som hver enkelt chauffør udviser. I den forbindelse har vi med hjælp fra Rigspolitiets indledt arbejdet med at få udarbejdet en form for fagpersoners 'karakterskala' til brug ved bedømmelsen. Ideen er at tage udgangspunkt i den faglige vurdering af, hvad der er **relevant at være opmærksom på** i den givne situation. Dette skal så

sammenlignes med, hvad chaufføren **rent faktisk er opmærksom på** i eye-tracking optagelsen. Er gabet mellem den relevante og den faktiske visuelle adfærd stort, bliver karakteren lav. Er gabet lille, bliver karakteren høj.

En problemstilling ved enhver karaktergivning er naturligvis om fagfolk indbyrdes er enige om bedømmelserne (*interrater reliabilitet*), og af den grund har vi inviteret forskellige fagfolk til at deltage i udviklingsarbejdet.

Den fortsatte brug af eye-tracking i arbejdet med at forbedre trafiksikkerhed ser lovende ud. Teknologien har nået et "udviklingsstadium", hvor den er meget lidt invasiv overfor brugeren, hvilket betyder at vedkommende kan opføre sig ugeneret som han eller hun plejer at gøre i de trafikale situationer.

Eye-tracking teknologien kan bruges i mange andre sammenhænge med fokus på trafiksikkerhed: Man kan udstyre et antal bløde trafikanter med eye-tracking og bede dem navigere gennem trafikalt nyindrettede områder, hvori de ikke har været før. Eksempelvis i forbindelse med de letbanestrækninger, der etableres rundt om i landet for tiden.

- Hvor godt understøttes deres visuelle opmærksomhed af skiltning og afmærkning?
- Måske giver mangelfuld afmærkning dem problemer med at navigere sikkert i miljøet?
- Er der forskelle på de forskellige typer af bløde trafikanter (unge/ældre, mænd/kvinder) og deres orienteringsadfærd i trafikken?
- Hvilke "irrelevante" objekter i trafikken kan siges at være visuelle distraktorer?

Vi anser eye-tracking teknologien som velegnet til at undersøge færdsel i komplekse trafikale miljøer og situationer, hvor trafikanten bliver (mentalt) belastet og skal styre sin opmærksomhed mellem mange konkurrerende sansestimuli, dvs. opdage en trafikadvarselstavle i et virvar af mennesker, butikker, reklamer mv.

Eye-tracking analyser kan give afgørende input til beslutningsgrundlaget i de tilfælde, hvor man ønsker at ændre på skiltning og afmærkning, m.m. Hvis en teknisk forvaltning eller en infrastruktur-bygherre sidder med flere alternative ændringer i tankerne, kan eye-tracking bruges til at undersøge hvilket alternativ, der vil fungere bedst (få flest mulige til at opfatte skiltningen og afmærkningen efter hensigten).

Viden om menneskers faktiske visuelle orientering i konkrete, hverdagssituationer kan desuden anvendes til forbedret design af førerkabiner, vejudstyr, vejanlæg mv. Tilsvarende er det ikke utænkeligt, at denne viden er brugbar i forbindelse med informationskampagner, forebyggelse af ulykker og eventuelt for politiets opklaringsarbejde i visse situationer.

## Kildehenvisninger

Greibe, P. & Andersson, P. K. (2017) *Brug af Eye Track data til vurdering af visuel adfærd*. Vejforum, Trafik & Veje, november 2017

Nielsen, T. B. (2017) *Reklamer i trafikken*. Kandidatspeciale, Civilingeniøruddannelsen i Veje & Trafik, Aalborg Universitet

Rigspolitiet, Trafikstyrelsen, Vejdirektoratet (2014) *Strategi for forebyggelse af højresvingsulykker – mellem lastbil og cyklist*. Marts 2014.

YouTube link til hele kanalen med eye-tracking:

[https://www.youtube.com/channel/UChFMptyQmctt\\_KvZUf12DLg](https://www.youtube.com/channel/UChFMptyQmctt_KvZUf12DLg)

YouTube link til højresvingsvideo, eksempel 1:

[https://www.youtube.com/watch?v=657e2uff47g&list=PL4\\_8AUhDL31VahN9ohwWh8Q8MwbiX1-8v](https://www.youtube.com/watch?v=657e2uff47g&list=PL4_8AUhDL31VahN9ohwWh8Q8MwbiX1-8v)

YouTube link til rundkørsel med byskilt, eksempel 2:

[https://www.youtube.com/watch?v=Zsxl3zCiDvI&list=PL4\\_8AUhDL31XbxjKE20NtmShzvPBJscYF&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=Zsxl3zCiDvI&list=PL4_8AUhDL31XbxjKE20NtmShzvPBJscYF&index=3)